



绿色电力使用和需求调研报告

气候组织 | 2017年5月21日

结论摘要

针对目前电力体制改革及国家促进可再生能源生产和消纳的政策背景而电力用户面对的难以获取可再生能源电力有效途径的艰难现状，能源基金会支持开展了此次**绿色电力行动项目**。本项目由中国循环经济协会可再生能源专业委员会(CREIA)、世界资源研究所(WRI)、洛基山研究所(RMI)和气候组织(TCG)合作开展。

作为**绿色电力行动项目**的启动内容，气候组织开展了共 101 家园区和企业电力用户的用电现状和可再生能源电力消费意愿调研以更好地了解企业和园区对可再生能源电力的消费意愿和参与度。调研结果反应了市场对可再生能源的清晰和不断增长的需求，为后续**绿色电力行动项目**的试点选取和实施提供重要参考，尤其是帮助有强烈意愿在可再生能源消费方面起到引领作用的企业电力用户实现绿色电力采购和消费。

本次调研结果显示：

- 鉴于目前电网电力来源结构的信息不透明，50.0%的受访园区和51.6%的受访企业表达了想了解用电结构的意愿。

- 此次调研比较了以下两种情景：

情景一：目前的市场操作，即用户无法有效获取可再生能源电力；

情景二：开放的可再生能源市场，即有方便可操作的可再生能源电力获取途径。

参与调研的工业园区和企业对可再生能源电力消费和利用均积极支持，在情景一，即现有的政策水平和市场操作下，分别有 62.5% 和 26.9% 的受访者设立或者计划设立量化的可再生能源电力消费增长目标，其中跨国企业对可再生能源电力消费采取更主动的策略；而在情景二的情况下，即具有方便可得的可再生能源电力获取途径时，受访者可再生能源电力的消费意愿明显提升，分别有 100% 的园区以及 69.9% 的企业愿意增加可再生能源电力使用。打通绿电获取渠道将有助于提高消费信心，帮助更多园区和企业从消费端提高可再生能源的利用比例，因此，建立合理的政策机制和成功的商业模式，帮助消费者建立实现绿色电力直接购买的渠道具有重要的意义。

- 根据企业设定的使用目标，受访企业对可再生能源电力的需求每年约 2.7TWh。其中，受访的跨国企业有较强烈的可再生能源消费意愿而中国企业也有显著增加的消费需求。
- 在可能的措施中，62.5% 的园区和 61.3% 的企业更倾向于通过经过电网输送，直接向可再生能源发电企业购买，即绿色电力直购的方式增加可再生能源电力消费。其中，3 家园区和 34 家企业将会设立专门部门或委派指定员工负责绿色电力直接购买。
- 电力成本是影响园区和企业参与可再生能源电力直接购买的关键参数之一。87.5% 的园区和 86.0% 的企业希望绿色电力直购不产生额外的电力成本增加。
- 稳定可靠的电力供应是园区和企业对可再生能源电力直接购买过程中最大的关注点。此外，企业还关注可再生能源电力供应的长期性和供应量是否充足等方面。
- 受访的园区和企业认为实现可再生能源电力直接购买需要克服来自政策壁垒、缺乏地方政府支持、与主要利益相关方沟通困难、缺乏技术支持等方面的重大障碍，并且期待绿色电力行动项目能在以下方面提供支持：

- 政策解读和知识共享；
- 解决方案建议；
- 与参与方联合建立试点项目；
- 协助与发电企业、电网、运营商、地方政府和监管部门等相关方的沟通。

1 背景和项目介绍

1.1 背景介绍

中国是全球最大的可再生能源电力生产国。截至 2016 年底，光伏发电装机达 77.42 GW，风电装机 149 GW。2015 年，中国启动了大规模的电力体制改革¹。这一改革计划将进一步激励中国优化能源结构，提高可再生能源发电比例。根据《能源生产和消费革命战略(2016-2030)》²，到 2030 年非化石能源发电量预计达全部发电量的 50%。

除了提高可再生能源的发电量，电力体制改革还将解决现有的供需不平衡问题。尤其对于工业薄弱的西北地区，在现行经济条件和特高压外送线路容量有限的情况下，建设在此地的大型集中式光伏发电、风力发电正经受着严重的弃光弃风的考验。仅 2016 年，全国全年弃风电量 497 亿千瓦时，全年弃风率约为 21%；太阳能方面，仅西北五省（区）的弃光电量就达到了 70.42 亿千瓦时，弃光率达到了 20%。弃风弃光已成为严重阻碍可再生能源产业健康发展和我国能源转型的影响因素。

目前多项改革措施都处于起步阶段，在具体实施方面各省也有很大差别。同时，可再生能源发电具有间歇性特点，在储能还没有大规模应用的情况下，仍需要电网来实现其电力的输送。现有的体制也决定了可再生能

¹2015 年 3 月 15 日，中共中央国务院，关于进一步深化电力体制改革的若干意见，中发〔2015〕9 号及其 6 个配套文件

²2016 年 12 月 29 日，国家发改委、国家能源局联合发布

源电站很难在脱离国家电网的情况下，与电力用户直接交易。因此，除自备电厂的少数大工业用户外，电力用户购买电力的唯一途径就是通过电网公司购电。在购电的过程中，电力用户对电源种类却没有任何选择权，即使用户希望购买绿色电力，电网企业也难以提供相应的服务和证明文件。寻求可再生能源电力购买机会的企业需要获得对复杂新兴市场价值的及时解读，而且市场急需国家层面出台可供企业实现可再生电力采购的简化流程。

此外，目前中国在可再生能源领域的投资重点是大型电站项目。但中央和地方政府最近已开始试行多项举措，为企业参与可再生能源电力交易和获取绿色电力提供更多的机会，并鼓励企业自发自用。2016年3月国家发展改革委发布了《可再生能源发电全额保障性收购管理办法》的通知文件，为保障可再生能源消纳和鼓励可再生能源参与市场交易提供了明确的指导。

1.2 绿色电力行动项目

绿色电力行动项目充分意识到目前电力体制改革及国家促进可再生能源生产和消纳的政策背景而电力用户面对的难以获取可再生能源电力有效途径的艰难现状，建立设立了促进电力系统改革，促进中国可再生能源消费的目标。

本项目旨在向在中国的企业提供成功的商业模式帮助其克服政策和经济的障碍，增加用电企业的可再生能源选择权，通过用户的使用意愿最终推进基于需求侧的可再生能源市场的形成。

本项目将结合最新的政府文件，研究中国电力用户获取绿色电力的途径和经济可行性及如何参与到中国绿色电力市场。绿色电力行动旨在向在中国的企业提供成功的商业模式帮助其克服政策和经济的障碍，增加用电企业的可再生能源选择权，通过用户的使用意愿最终推进基于需求侧的可再生能源市场的形成。本项目将：

(1) 培育消费者的绿色电力消费意识，从消费端提出对绿色电力消纳的需求，以此促进政府和电网公司更多的向市场提供绿色电力产品；

(2) 建立政策机制和商业模式，帮助消费者建立绿色电力采购和消费的示范项目和实例。

2 本次调研

作为**绿色电力行动项目**的启动内容，气候组织开展了园区和企业电力用户的用电现状和可再生能源电力消费意愿调研以更好地了解企业和园区对可再生能源电力的消费意愿和参与度。调研结果将为后续绿色电力行动项目的试点选取和实施提供重要参考，尤其是帮助有强烈意愿在可再生能源消费方面起到引领作用的企业电力用户实现绿色电力采购和消费。

本次调研选取了东部沿海地区和中西部地区的自主创新示范区、经济技术开发区和普通工业园区和零售业、制造业、信息技术(IT行业)等重点行业分别开展调研。主要调研内容包括：

- 可再生能源的利用现状；
- 可再生能源电力需求和利用策略；
- 对可再生能源电力直购的参与意愿、关注的问题和意见。

本次调研时间为2016年10月10日-2017年4月21日，采用网络在线问卷结合电话访谈等形式进行。网络在线调研链接为：

(1) 园区用电现状和可再生能源电力消费意愿调研：

<https://jinshuju.net/f/VAWqKZ>

(2) 企业用电现状和可再生能源电力消费意愿调研：

<https://jinshuju.net/f/c53itF>

此次调研受访园区和企业共计 152 家，其中园区问卷发送 16 份，回收有效反馈 8 份，企业问卷发送 136 份，回收有效反馈 93 家。反馈统计和调研结果请见第 3 部分。

3 调研结果

3.1 园区用电现状和可再生能源电力消费意愿调研

本次调研共计回收园区调研反馈 8 份，园区详细信息请见图 1 和表 1。



图 1 调研园区地理位置分布图

表格 1 调研园区地理位置表

序号	园区名称	所在省份
①	宁波石化经济技术开发区	浙江
②	包头稀土高新技术产业开发区	内蒙古
③	佛山高新技术产业开发区	广东
④	长沙经济技术开发区	湖南
⑤	上海市张江高科技园区	上海

⑥	兰州高新技术产业开发区	甘肃
⑦	吉林公主岭经济开发区	吉林
⑧	济南高新技术产业开发区	山东

调查问卷共设置基本用电信息、可再生能源电力需求和消费目标以及对可再生能源电力直购的参与意愿和建议等三部分。调研结果如下：

(1) 基本用电信息

根据园区内注册公司的数量和规模不同，在报告（日历）年度参与调研的园区总电力消耗（公共用电，不包括园内企业用电）在 900-3,900MWh 的范围内。

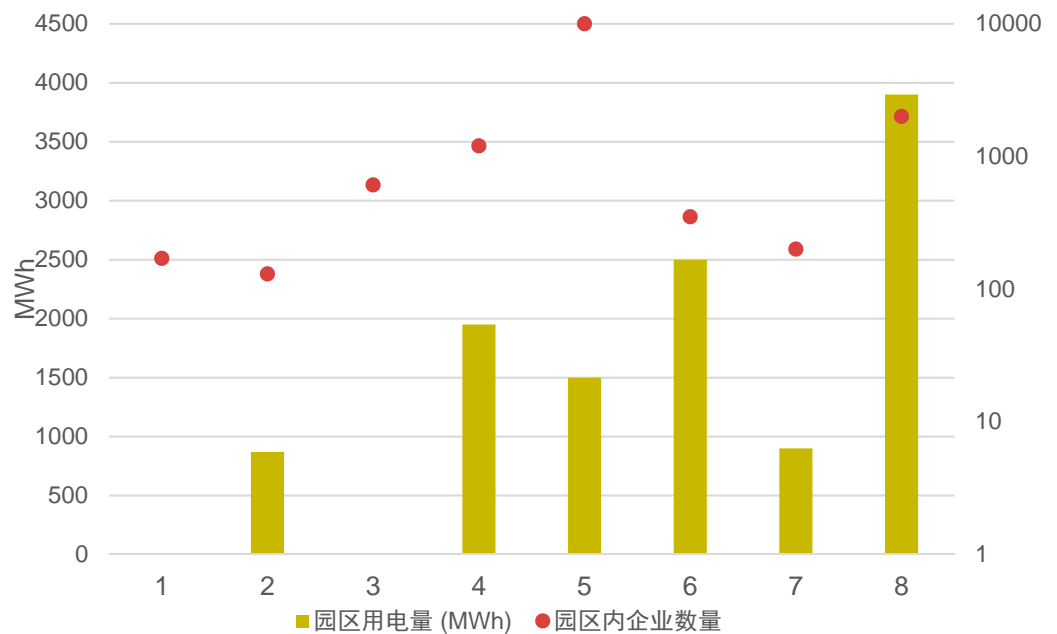


图 2 园区用电量以及园区企业数量

在全部 8 家参与调研的园区中，有 7 家园区采用完全从电网购电的供电模式，仅有 1 家园区，电力来自电网购电和自备设备混合供电。在报告年度，此园区通过自备风力发电设备产电 15 MWh，占园区内电力消耗总量的 1%。

各园区用电的高峰时段主要分布在常规工作时间即 8:00-17:00，对电力的主要需求是电力供应的稳定性。

(2) 可再生能源电力需求和消费目标

目前对于用户来说，电网电力的来源结构仍不透明，因此，有 4 家园区表达了想了解用电结构的意愿，在参与调研的园区中，占比达 50.0%。

本次调研比较了两种情景下园区对可再生能源电力的消费意愿：

情景一：目前的市场操作，即用户无法有效获取可再生能源电力。

参与调研的园区，在情景一下，已经有 5 家制定或计划制定增加其可再生能源电力利用的目标，占比为 62.5%，园区计划在 2020 年前增加其可再生能源电力利用率至 10-60%。

情景二：开放的可再生能源市场，即有方便可操作的可再生能源电力获取途径。

而在情景二下，**100%**受访园区表示愿意提高其可再生能源电力利用比例，37.5%的受访园区计划提高其可再生能源使用比例至 10%，25.0%的受访园区计划提高至 15-40%，另有三家园区设立了更为积极、宏伟的计划，希望在未来实现园区公用电力 90%-100% 来自可再生能源。

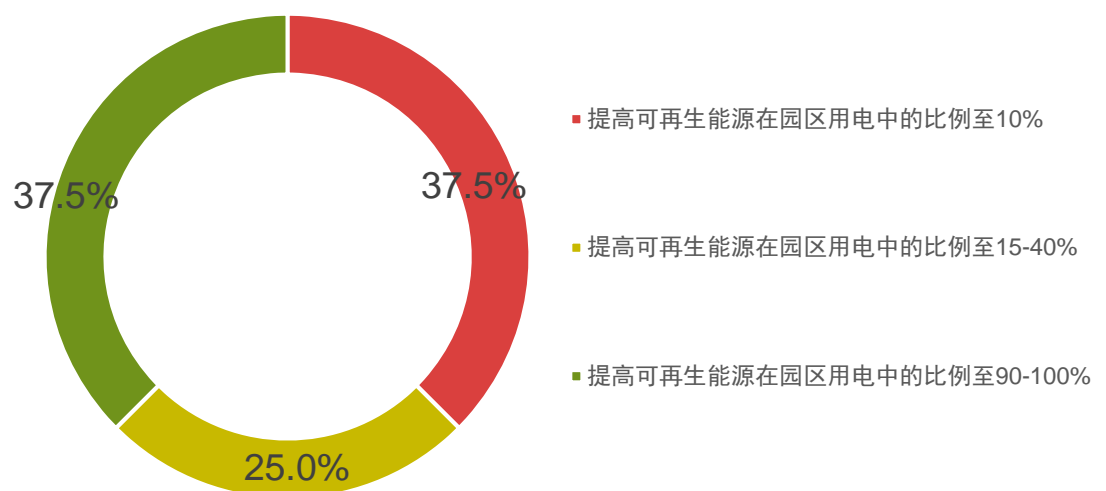


图 3 园区提高可再生用电比例的意向

因此，是否有方便可操作的可再生能源电力获取途径是园区提高可再生能源电力消耗的重要影响因素。

在可能采取的提高可再生能源利用的措施中，62.5%的园区认为经过电网输送，直接向可再生能源发电企业购买的方式简单、易操作，更易于园区接受。其中3家园区将成立专门部门或委派专人负责绿电购买业务。

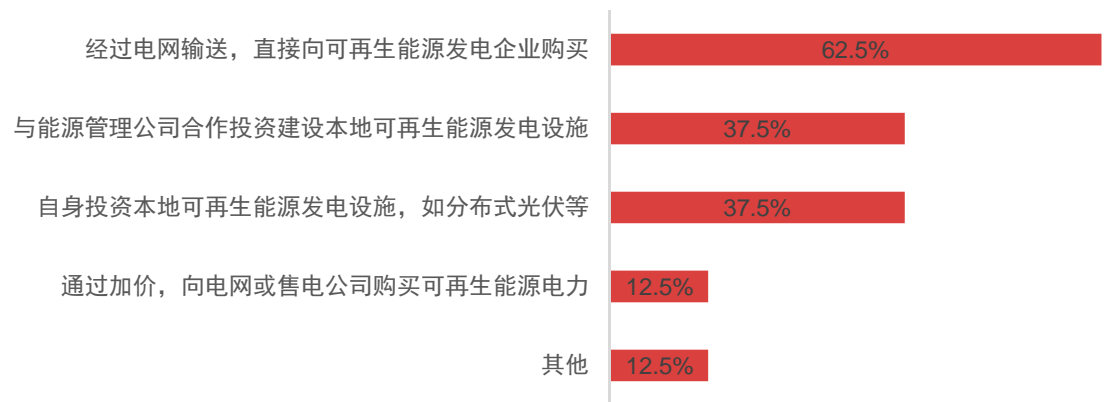


图4 园区关于提高可再生能源消费的措施

在受访园区中，7家园区内具有自建可再生能源发电设施的条件，如可开发分布式光伏的屋顶资源等，其中，有3家园区已经或者有意愿安装可再生能源发电设施。

(3) 对可再生能源电力直购的参与意愿和建议

如果实现可再生能源电力直接购买，87.5%的园区认为电价不应高于现有用电成本，12.5%的园区能接受0.01-0.10CNY/kWh的溢价，电价溢价超过0.10CNY/kWh时，所有被调研园区均无法接受此成本增加。此外，对于可再生能源电力直接购买，园区关注电力供应的稳定性、充足供应和长期供应等方面。

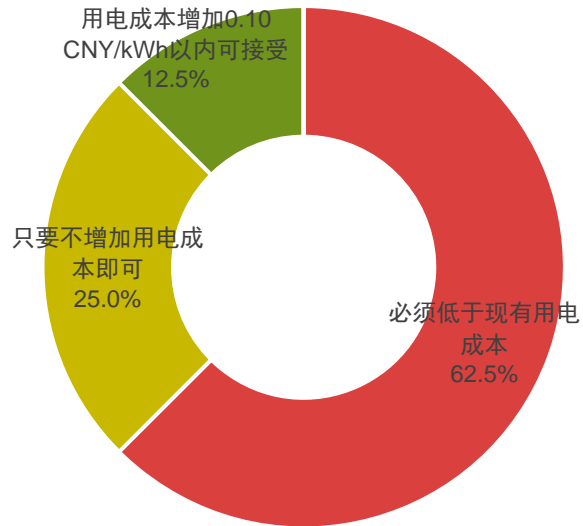


图 5 园区对可再生电力成本增加的接受程度

对于在实现可再生能源电力直接购买过程中存在的主要障碍，50.0%的受访园区认为与主要利益相关方沟通困难和缺乏技术支持的问题亟待解决，同时政策壁垒和缺乏地方政府支持两个选项也受到了 37.5%的受访园区的关注。

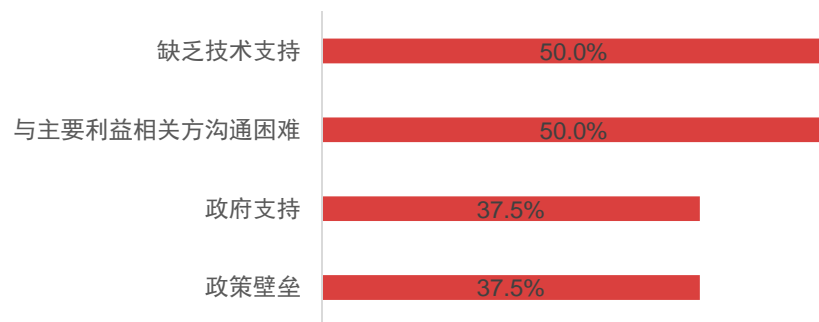


图 6 园区认为可再生能源电力直接购买过程中存在的主要障碍

受访园区认为最需要协调的主要利益相关方依次是发电企业、电网(75.0%)、政府部门和监管机构(50.0%)，同时期待绿色电力行动项目能从联合相关方共同建设示范项目(62.5%)、政策解读和知识传递(50.0%)、协

助与相关方的沟通(25.0%)、解决方案建议(12.5%)等方面消除这些障碍,打通可再生能源电力直接购买的通道。

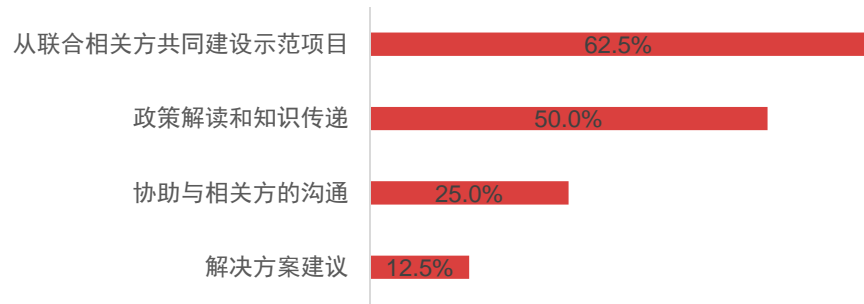


图 7 园区认为消除绿电直购障碍的主要手段

3.2 企业用电现状和可再生能源电力消费意愿调研

本次调研选取了服务零售业、制造业和数字信息技术与电子商务业(IT行业)等行业的共136家业内具有影响力的企业参与调查,回收有效反馈93份,其中包括70家国内企业和23家在中国设有分支机构和业务部门的跨国企业。

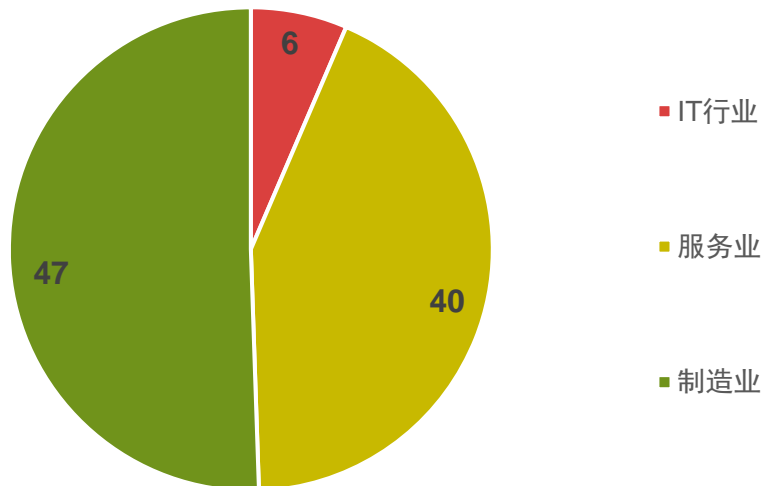


图 8 本次调研 93 个企业样本的行业分布

与园区的调研内容类似，对于企业的调研问卷共设置了企业可再生能源的利用现状、可再生能源电力需求和利用策略以及企业对可再生能源电力直购的参与意愿、关注的问题和意见等三部分内容。主要调研结果请见下文：

(1) 企业可再生能源的利用现状

参与此次调研的企业运营部门所在地包括北京、广东、浙江、山东等 25 个省和直辖市，广泛反应了中国大多数电力市场和电力用户的现状。

根据企业所属行业和规模不同，在报告年度电力总消耗量具有明显差异。在所调研的服务零售业中年耗电量为 100-135,000MWh、制造业达到 420-5,000,000MWh，而 IT 行业的年用电量为 30 到 30,000MWh。同时，根据行业性质和工作时间不同，服务零售业每天的用电高峰时段为 10:00-22:00，制造业为 0:00-24:00，IT 行业为 9:00-18:00。虽然用电高峰时间有所差异，但是各行业对电力供应的最主要要求均为稳定性。

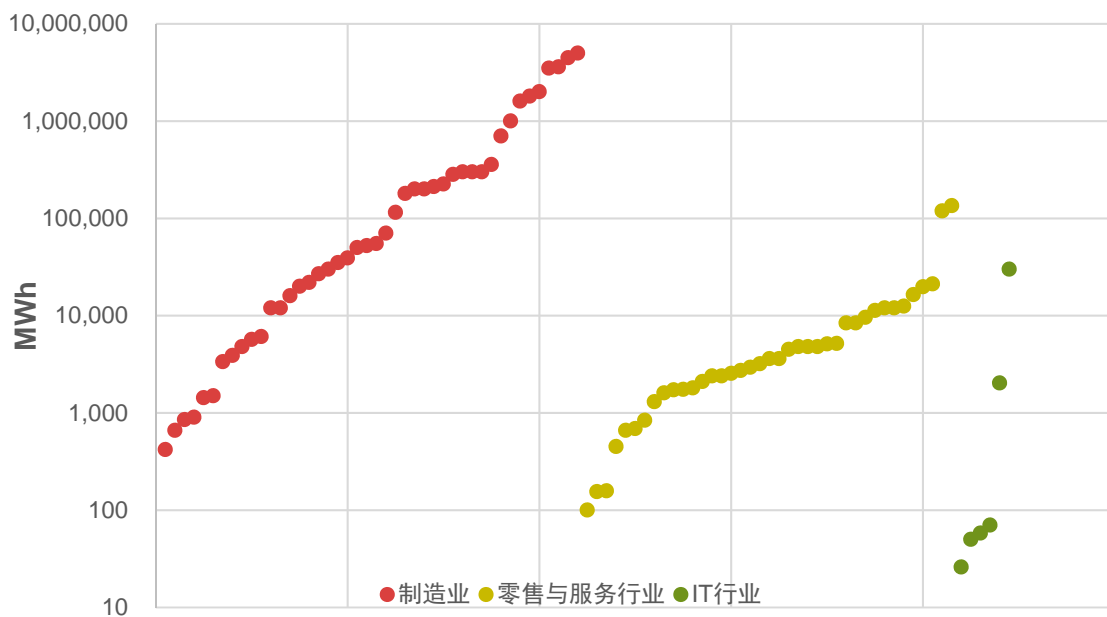


图 9 本次调研 93 个企业样本的年耗电量分布

(2) 企业可再生能源电力需求和利用策略

鉴于目前电网电力来源结构的不明确，48家企业表达了想了解用电结构的意愿，占比达51.6%。

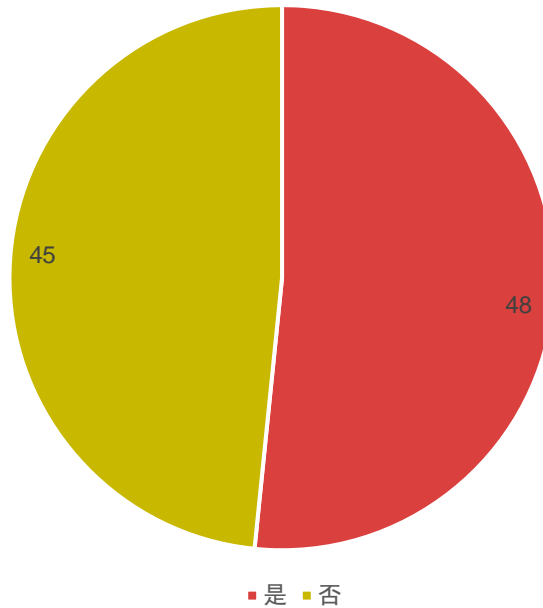


图 10 本次调研 93 个企业样本了解用电结构的意愿

对比两种情景下受访企业的反馈，即：

情景一：目前的市场操作，即用户无法有效获取可再生能源电力。

我们从调查中发现，目前企业受访者对可再生能源电力消费具有积极的态度和主张。14家(39.1%)参与调研的跨国企业已设定或已计划设定其可再生能源电力利用目标，希望在平均8年内将可再生能源电力在电力消耗中的比例增加到20-100%；与此同时，被调查的国内企业也已经有16家(22.9%)已设定或已计划设定量化的可再生能源电力利用目标，在平均15年内将可再生能源电力在电力消耗中的比例增加到5-40%。

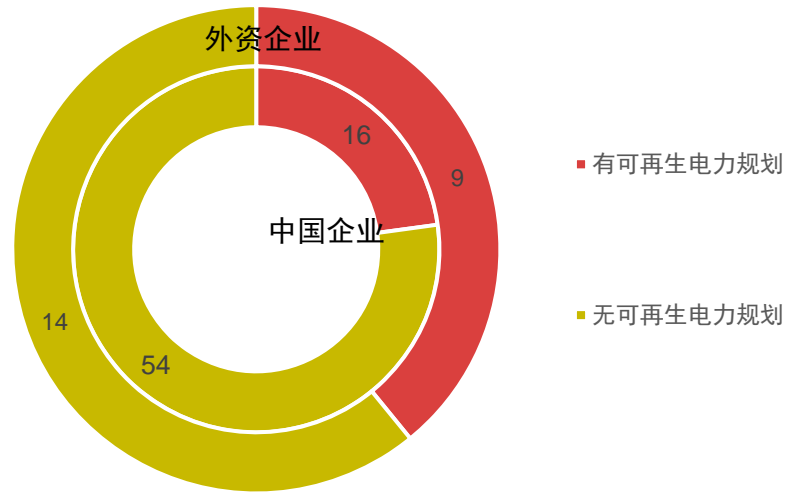


图 11 外资/中国企业的可再生能源规划现状

情景二：开放的可再生能源市场，即有方便可操作的可再生能源电力获取途径。

情景二时，即具有方便可操作的可再生能源电力获取途径的情况下，企业对增加其可再生能源电力利用比例的响应更为积极，65 家企业明确表示他们愿意将可再生能源电力增加到全部电力消耗的 5-100% (图 13)，占总受访企业的 69.9%。

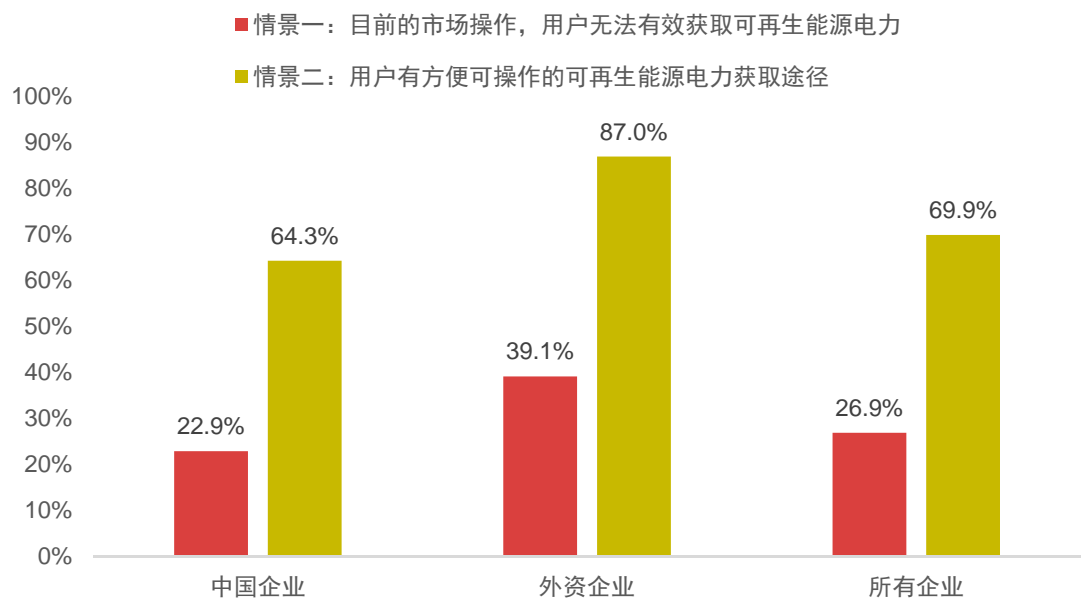


图 12 不同情景下企业增加可再生电力消费的意愿

调研结果显示：是否具有可再生能源电力容易获取的渠道对于企业的可再生能源电力消费意愿和策略至关重要，方便易操作的可再生能源电力获取途径将有助于企业提升其消费信心和提高利用目标。

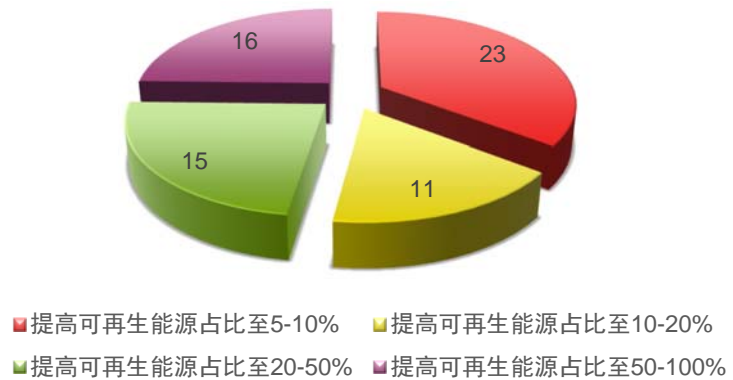


图 13 有方便可得的可再生能源电力获取途径下企业增加可再生电力消费的意愿

对于企业在增加可再生能源电力利用方面希望获取的收益，43家(46.2%)的企业考虑到从投资可再生能源中得到的财务收益，23家(24.7%)的企业则更多的关注于环境收益和社会影响等非财务利益，20家(21.5%)企业从其商业战略方面考虑，另有7家(7.5%)的企业考虑了安全等其他因素。

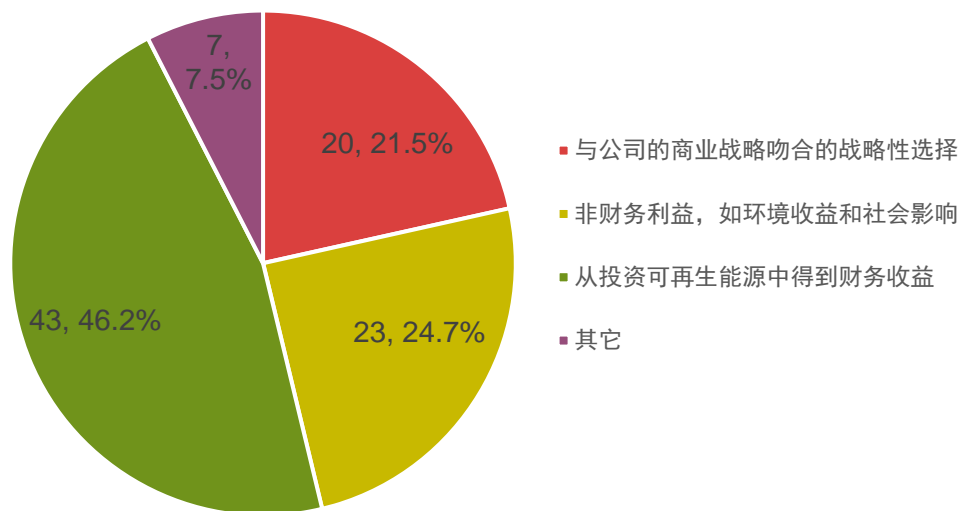


图 14 企业增加可再生能源电力利用的期望收益

为提升可再生能源电力消耗占比，在可能采取的措施和方式中 61.3%（57 家）企业选择经过电网输送，直接向可再生能源发电企业购买的方式，其中有 34 家企业愿意为绿色电力购买成立专门部门或指定专职人员负责。而“与能源管理公司合作投资建设本地可再生能源发电设施”是比较受企业青睐的第二选项。

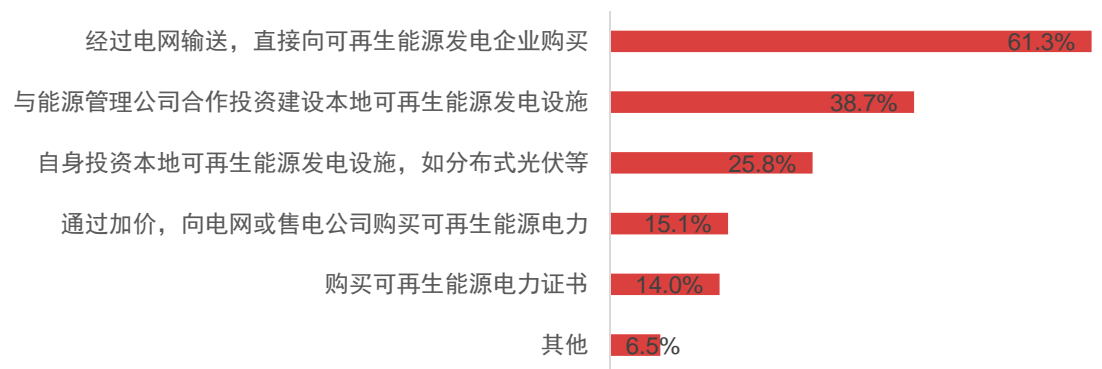


图 15 企业愿意采取的提高可再生能源消费的措施

(3) 企业对可再生能源电力直购的参与意愿、关注的问题和意见。

如果实现可再生能源电力的直接购买，86.0%的企业认为必须低于现有电力成本或不增加额外成本。11.8%的企业能接受可再生能源电力比现有电价溢价 0.1 元/kWh，仅有 1.1%的企业接受 0.2 元/kWh 的溢价。

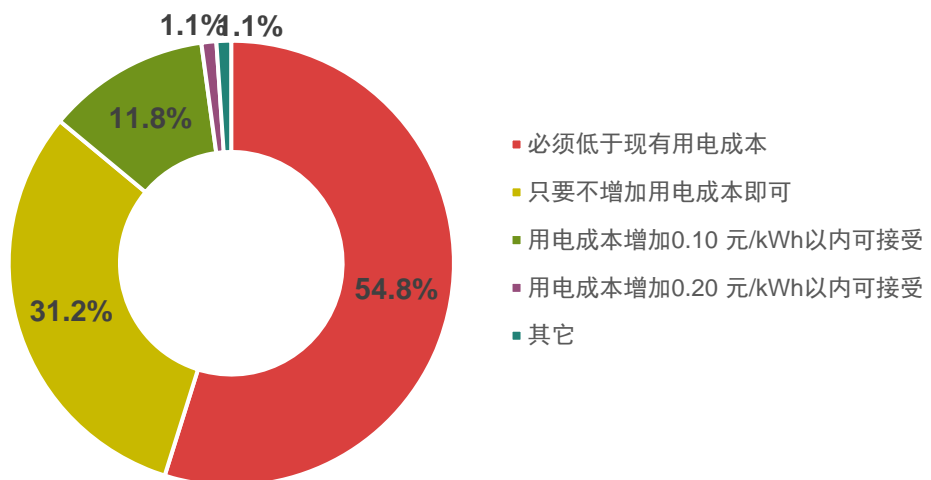


图 16 绿电直购模式下企业对可再生电力增加成本的接受程度

本次调研发现，受访企业对可再生能源电力供应的关注点主要是稳定性(90.3%企业选择)以及长期供应(69.9%企业选择)。此外，可再生能源电力供应量充足也是企业的重要关注点之一(52.7%)。

与园区调研结果类似，受访企业认为在实现可再生能源电力直接购买的过程中需要协调的主要利益相关方是发电公司，发电企业、电网等主要市场参与方以及政府部门和监管机构等。调查结果显示，受访企业认为绿电直购最主要的障碍是政策壁垒(34.4%)、缺乏地方政府支持(52.7%)、与主要利益相关方沟通困难(43.0%)、缺乏技术支持(40.9%)。

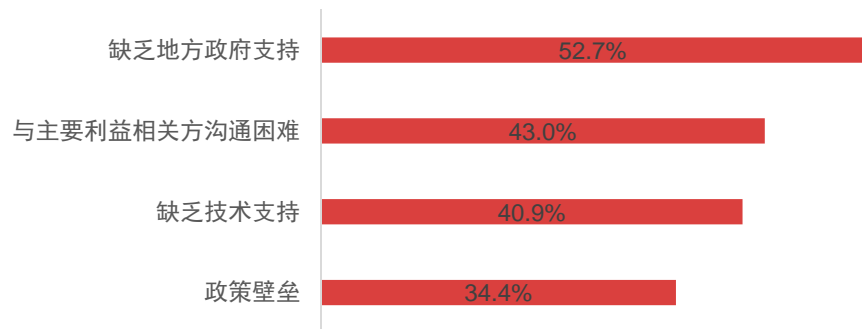


图 17 企业认为可再生能源电力直接购买过程中存在的主要障碍

此外，受访者希望绿色电力行动项目能通过提供政策解读和知识传递(57.0%)、解决方案(48.4%)、联合相关方共同建设示范项目(47.3%)、协助与相关方的沟通(44.1%)等方式帮助企业消除实现绿电直接购买过程中可能遇到的障碍。

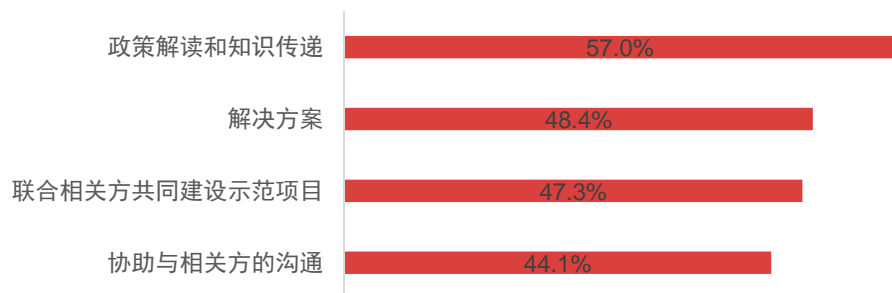


图 18 企业希望绿色电力项目提供的支持